

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-288333

(43)Date of publication of application : 31.10.1995

(51)Int.Cl.

H01L 31/042

(21)Application number : 06-079011

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 18.04.1994

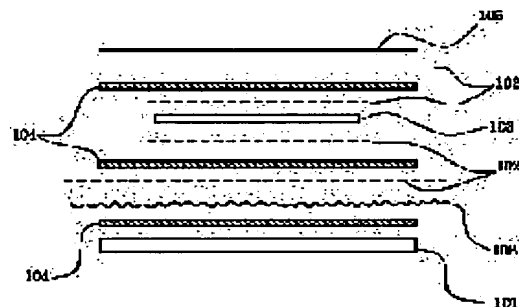
(72)Inventor : ITOYAMA SEIKI
INOUE YUJI
FUKAE KIMITOSHI

(54) SOLAR BATTERY MODULE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a solar battery module having improved reliability, by making the effect of the penetration of moisture small which penetrates the solar battery module from its end parts.

CONSTITUTION: A laminate-processed solar battery module comprises an uppermost-surface covering material 105, translucent nonwoven or woven fabrics 102, a solar battery 103, fillers 104 for burying the solar battery 103 therein, an insulation film 106 and a rear-surface reinforcing material 101. The translucent nonwoven or woven fabrics 102 contacted with the solar battery 103 are placed inside the solar battery module. Thereby, moisture is made hard to penetrate as far as the solar battery 103 from its end parts, and the reduction of its conversion efficiency can be suppressed, and as a result, its reliability can be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.11.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2643088

[Date of registration] 02.05.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-288333

(43) 公開日 平成7年(1995)10月31日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 31/042			H 0 1 L 31/ 04	R C

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-79011

(22) 出願日 平成6年(1994)4月18日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 糸山 誠紀

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 井上 裕二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 深江 公俊

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

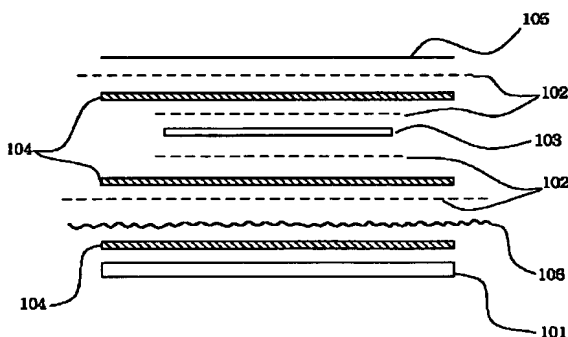
(74) 代理人 弁理士 福森 久夫

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール

(57) 【要約】

【目的】 端部からの水分の侵入の影響を少なくし、信頼性を向上した太陽電池モジュールを提供する。

【構成】 太陽電池モジュールは、最表面被覆材105、透光性の不織布あるいは織布102、太陽電池103、太陽電池103を埋設するための充填材104、絶縁フィルム106、裏面補強材101をラミネート処理して構成される。太陽電池103と接する透光性の不織布または織布102を太陽電池モジュールの内側に位置させることで、端部から水分が太陽電池103にまで侵入しにくくなり、変換効率の低下を抑制でき、信頼性向上を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 最表面被覆材と、薄膜太陽電池と、前記薄膜太陽電池を埋設するための充填材と、前記最表面被覆材と前記薄膜太陽電池の間に設けられた透光性不織布とを有する太陽電池モジュールにおいて、受光部側の前記薄膜太陽電池と接する前記透光性不織布の端部を、前記太陽電池モジュールの端部の内側に位置させたことを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 2】 前記透光性不織布がガラス不織布であることを特徴とする請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 3】 前記透光性不織布がポリプロピレン不織布であることを特徴とする請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 4】 最表面被覆材と、薄膜太陽電池と、前記薄膜太陽電池を埋設するための充填材と、前記最表面被覆材と前記薄膜太陽電池の間に設けられた透光性不織布とを有する太陽電池モジュールにおいて、受光部側の前記薄膜太陽電池と接する前記透光性不織布の端部を、前記太陽電池モジュールの端部の内側に位置させたことを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 5】 前記透光性不織布がガラス繊維であることを特徴とする請求項 4 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 6】 前記透光性不織布がポリプロピレン繊維であることを特徴とする請求項 4 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 7】 最表面被覆材と、金属電極層と非結晶シリコン半導体層と透明導電層と集電電極を有する非結晶シリコン太陽電池と、前記非結晶シリコン太陽電池を埋設するための充填材と、前記最表面被覆材と前記非結晶シリコン太陽電池の間に設けられた透光性不織布とを有する太陽電池モジュールにおいて、受光部側の前記非結晶シリコン太陽電池と接する前記透光性不織布の端部を、前記太陽電池モジュールの端部の内側に位置させたことを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 8】 前記透光性不織布がガラス不織布であることを特徴とする請求項 7 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 9】 前記透光性不織布がポリプロピレン不織布であることを特徴とする請求項 1、3 または 5 のいずれか 1 項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 10】 最表面被覆材と、金属電極層と非結晶シリコン半導体層と透明導電層と集電電極を有する非結晶シリコン太陽電池と、前記非結晶シリコン太陽電池を埋設するための充填材と、前記最表面被覆材と前記非結晶シリコン太陽電池の間に設けられた透光性不織布とを有する太陽電池モジュールにおいて、受光部側の前記非結晶シリコン太陽電池と接する前記透光性不織布の端部を、前記太陽電池モジュールの端部の内側に位置させたことを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 11】 前記透光性不織布がガラス繊維であることを特徴とする請求項 10 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 12】 前記透光性不織布がポリプロピレン繊維であることを特徴とする請求項 10 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 13】 最表面被覆材と、金属電極層と非結晶シリコン半導体と透明導電層と集電電極を有する複数の非結晶シリコン太陽電池を直列接続した非結晶シリコン太陽電池と、前記非結晶シリコン太陽電池を埋設するための充填材と、前記最表面被覆材と前記非結晶シリコン太陽電池の間に設けられた透光性不織布とを有する太陽電池モジュールにおいて、受光部側の前記非結晶シリコン太陽電池と接する前記透光性不織布の端部を、前記太陽電池モジュールの端部の内側に位置させたことを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 14】 前記透光性不織布がガラス不織布であることを特徴とする請求項 13 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 15】 前記透光性不織布がポリプロピレン不織布であることを特徴とする請求項 13 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 16】 最表面被覆材と、金属電極層と非結晶シリコン半導体層と透明導電層と集電電極を有する複数の非結晶シリコン太陽電池を直列接続した非結晶シリコン太陽電池と、前記非結晶シリコン太陽電池を埋設するための充填材と、前記最表面被覆材と前記非結晶シリコン太陽電池の間に設けられた透光性不織布とを有する太陽電池モジュールにおいて、受光部側の前記非結晶シリコン太陽電池と接する前記透光性不織布の端部を、前記太陽電池モジュールの端部の内側に位置させたことを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 17】 前記透光性不織布がガラス繊維であることを特徴とする請求項 16 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 18】 前記透光性不織布がポリプロピレン繊維であることを特徴とする請求項 16 に記載の太陽電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、太陽電池モジュールに関し、特に、端部からの水分の侵入の影響を少なくして信頼性を向上した太陽電池モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、環境問題に対する意識の高まりが、世界的に広がりを見せている。中でも、CO₂排出に伴う地球の温暖化現象に対する危惧感は深刻で、クリーンなエネルギーへの希求はますます強まってきている。太陽電池は現在のところ、その安全性と扱いやすさから、クリーンなエネルギー源として期待のもてるもの

だといえる。

【0003】太陽電池としては、様々な形態のものが知られている。代表的なものとしては、例えば、結晶シリコン太陽電池、多結晶シリコン太陽電池、非結晶（アモルファスシリコン； $a-Si$ ）シリコン太陽電池、銅インジウムセレンアイド太陽電池、化合物半導体太陽電池などがある。この中で、薄膜結晶シリコン太陽電池、化合物半導体太陽電池及び非結晶シリコン太陽電池は比較的低コストで大面積化が可能のため、最近では各方面で活発に研究開発が進められている。またこれらの太陽電池

の中でも、特に、導電性基体上にシリコンを堆積し更にその上に透明導電層を形成して構成される非結晶シリコン太陽電池を代表とする薄膜太陽電池は、軽量でかつ耐衝撃性、フレキシブル性に富んでいるので、将来のモジュール形態として有望視されている。

【0004】図9に、上記のような薄膜太陽電池を用いて構成される太陽電池モジュールの従来例を示した。この太陽電池モジュールは、裏面補強材901、充填材902、透光性の不織布または織布903、太陽電池904、最表面被覆材905から構成される。この構成である太陽電池モジュールにおいて、不織布または織布903は、太陽電池モジュールのラミネート処理時に充填材が流れ出さないように保持するためと、最表面被覆材905としてフィルム材を使用した場合において外部からの引っ掻きから太陽電池904を保護するために使用している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の太陽電池モジュールでは、上記のように太陽電池に接している不織布または織布が、太陽電池モジュールの端部、すなわち裏面補強材の端部にまで達している構造である。このため、太陽電池モジュールを屋外に設置した場合において、不織布または織布を伝わって太陽電池まで水分が侵入しやすかった。そしてこの結果、太陽電池が水分の影響をうけて性能劣化を起こし、変換効率が著しく低下するという問題があった。

【0006】本発明の目的は、端部からの水分の侵入による影響を受けにくく、信頼性を向上した太陽電池モジュールを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者は上記課題を解決するために鋭意研究開発を重ねた結果、次のような太陽電池モジュールが最良であることを見いだした。すなわち本発明は、最表面被覆材と薄膜太陽電池と、薄膜太陽電池を埋設するための充填材と、最表面被覆材と薄膜太陽電池の間に設けられた透光性の不織布または織布を有する太陽電池モジュールにおいて、受光部側の太陽電池と接する透光性の不織布または透光性織布の端部を、太陽電池モジュールの端部の内側に位置させたことを特徴とするものである。

【0008】ここで、前記透光性の不織布または織布としては、具体的には、ガラスやポリプロピレンから構成されることが挙げられる。

【0009】

【作用】上記のように構成される本発明の太陽電池モジュールでは、透光性の不織布または織布が太陽電池モジュールの端部まで達していない。このため、端部からの水分が不織布または織布を伝わって太陽電池にまで侵入しにくくなり、性能劣化による変換効率の低下を抑制できる。

【0010】

【実施態様例】図1に、本発明の太陽電池モジュールの概略構成を示した。この太陽電池モジュールは、裏面補強材101、透光性の不織布または織布102、太陽電池103、充填材104、最表面被覆材105、絶縁フィルム106から構成されるものである。

【0011】この太陽電池モジュールでは、図示したように、太陽電池103と接する不織布または織布102は他の不織布または織布102に比べて幅が狭くなっている。すなわち、太陽電池モジュールの端部、つまり図示した構造では裏面補強材101の端部にまで、不織布あるいは織布102が達していない構造となっている。なお、太陽電池103と接する不織布あるいは織布102は、太陽電池103の被覆材料としての積層順にはとくに限定はなく、ラミネート処理後において太陽電池103に接しているものを含むものである。

【0012】〔太陽電池〕本発明における太陽電池は、特に限定はないが、好ましくは、可とう性を有する太陽電池である。このような太陽電池として、例えば、導電性基体上に、光変換部材としての半導体光活性層が形成されたものが挙げられる。このような太陽電池の一例の概略構成を図2に示した。この太陽電池は、導電性基体201、金属電極層202、半導体光活性層203、透明導電層204、集電電極205から構成される。

【0013】導電性基体201は、太陽電池の基体になると同時に下部電極の役割も果たす。材料としては、シリコン、タンタル、モリブデン、タングステン、ステンレス、アルミニウム、銅、チタン、カーボンシート、鉛メッキ銅板、導電層が形成してある樹脂フィルムやセラミックスなどがある。またこの導電性基体201上には、金属電極層202として、金属層、金属酸化物層、あるいは金属層と金属酸化物層を形成しても良い。金属層には、例えば、Ti, Cr, Mo, W, Al, Ag, Niなどが用いられる。金属酸化物層には、例えば、ZnO, TiO₂, SnO₂などが用いられる。またこれら金属層および金属酸化物層の形成方法としては、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法などがある。

【0014】半導体光活性層203は、光電変換を行う部分である。半導体光活性層203の具体的な材料とし

ては、pn接合型多結晶シリコン、pin接合型非結晶シリコン、あるいは CuInSe_2 、 CuInS_2 、 GaAs 、 $\text{CdS}/\text{Cu}_2\text{S}$ 、 CdS/CdTe 、 CdS/InP 、 $\text{CdTe}/\text{Cu}_2\text{Te}$ をはじめとする化合物半導体などが挙げられる。また半導体光活性層203の形成方法としては、多結晶シリコンの場合は、熔融シリコンのシート化か非結晶シリコンの熱処理が挙げられる。またアモルファスシリコンの場合は、シランガスなどを原料とするプラズマCVD、化合物半導体の場合はイオンプレーティング、イオンビームデポジション、真空蒸着法、スパッタ法、電析法などが挙げられる。

【0015】透明導電層204は、太陽電池の上部電極の役目を果たしている。透明導電層204に用いる材料としては、例えば、 In_2O_3 、 SnO_2 、 $\text{In}_2\text{O}_3-\text{SnO}_2$ (ITO)、 ZnO 、 TiO_2 、 Cd_2SnO_4 、高濃度不純物ドーパした結晶性半導体層などがある。また形成方法としては、抵抗加熱蒸着、スパッタ法、スプレー法、CVD法、不純物拡散法などがある。

【0016】透明導電層204の上には、電流を効率よく集電するために、格子状の集電電極205 (グリッド) を設けてもよい。集電電極205の具体的な材料としては、例えば、 Ti 、 Cr 、 Mo 、 W 、 Al 、 Ag 、 Ni 、 Cu 、 Sn 、あるいは銀ペーストをはじめとする導電性ペーストなどが挙げられる。集電電極205の形成方法としては、マスクパターンを用いたスパッタリング、抵抗加熱、CVD法、あるいは、全面に金属膜を蒸着した後で不必要な部分をエッチングで取り除きパターンニングする方法、光CVDにより直接集電電極パターンを形成する方法、集電電極パターンのネガパターンのマスクを形成した後にメッキする方法、導電性ペーストを印刷する方法などがある。

【0017】上記の導電性ペーストは、通常は、微粉末状の銀、金、銅、ニッケル、あるいはカーボンなどを、バインダーポリマーに分散させたものが用いられる。バインダーポリマーとしては、例えば、ポリエステル、エポキシ、アクリル、アルキド、ポリビニルアセテート、ゴム、ウレタン、フェノールなどの樹脂が挙げられる。

【0018】一般的に、太陽電池モジュールを設置する場合、作業性の面から軽量であることが望ましい。また一方では屋根材一体型の太陽電池モジュールのニーズが高まってきており、太陽電池モジュールを曲げ加工することが求められてきている。ここで、ステンレス基板上に形成された非結晶シリコン太陽電池はかなり薄くすることができ、基板を含めて0.1mm程度の厚みまで薄くすることができる。このため、太陽電池の充填材の量を少なくすることができ、その結果、太陽電池モジュールの軽量化が図ることにより、厚みを減らすことができる。そして厚みを減らすことができれば、太陽電池モジュールを折り曲げた時における表面被覆材に対する応力を少なくすることができる。また引っ張りに対しては、

被覆材の亀裂を抑制し、収縮に対しては被覆材のよりを抑制することができる。更に、ステンレス基板上に形成されているので、可曲性がある。このため、太陽電池モジュールに必要な以上の剛性を要求することがなく、太陽電池モジュールの厚みを減らすことができる。

【0019】以上の通り、太陽電池としては、ステンレス基板上に形成された非結晶シリコン太陽電池が最適であることがわかる。

【0020】次に、本発明で好適に使用される各被覆材について説明する。

【0021】〔最表面被覆材〕最表面被覆材に要求される特性としては、透光性、耐候性がある。また汚れが付着しにくいことも要求される。最表面被覆材の材料としてガラスを使用した場合、充填材が厚くなれば充填不良が起きるという問題がある。またその場合、重量が大きくなるだけでなく、外部からの衝撃により割れやすいという問題も考えられる。そのために最表面被覆材には耐候性透明フィルムが好適に用いられる。

【0022】このような耐候性透明フィルムを用いることで、充填性が良くなり、軽量化が図れる。また衝撃により割れない上に、フィルム表面にエンボス処理を施すことで、太陽光の表面反射が眩しくないという効果も生まれる。耐候性透明フィルムの材料としては、ポリエチレンテトラフルオロエチレン (ETFE)、ポリ3フッ化エチレン、ポリフッ化ビニルなどのフッ素樹脂フィルムなどを用いることができるが、これに限定されない。また充填材との接着面には、充填材が接着しやすいように、コロナ放電処理などの表面処理を施すこともできる。

【0023】〔充填材〕充填材に要求される特性としては、耐候性、熱可塑性、熱接着性、光透過性などが挙げられる。充填材の材料としては、EVA (酢酸ビニル-エチレン共重合体)、ブチラール樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、フッ素化ポリイミド樹脂などの透明な樹脂を使用できるが、これらに限定されない。また充填材に架橋剤を添加することで、架橋することも可能である。また光劣化を抑制するために、紫外線吸収剤が含有されていることが望ましい。

【0024】〔不織布または織布〕本発明において使用される不織布または織布は、太陽電池モジュールのラミネート処理時において充填材が流れ出さないように保持するため、並びに最表面被覆材にフィルムを使用した場合において外部からの引っ掻きから太陽電池を保護するために使用している。不織布および数布としては、ガラスやポリプロピレンなどの高分子樹脂などを用いることができるが、これらに限定されない。

【0025】また不織布に用いられるバインダーとしては、アクリル系、PVA (ポリビニルアルコール)、あるいは変性ポリエステルなどが使用されるが、これらに限定されない。

【0026】〔絶縁フィルム〕絶縁フィルムは、太陽電池と外部との間、または太陽電池と裏面補強材との間における電氣的絶縁を保つため使用してもよい。つまり、充填材だけでも絶縁性はあるものの、厚さにばらつきがある。このため、充填材における膜厚の薄い部分あるいはピンホール部分においては、太陽電池と外部、あるいは太陽電池と裏面補強材との間でショートが発生する恐れがある。絶縁フィルムはそれを防止するための安全策として使用する。絶縁フィルムの材料としては、太陽電池と十分な電気絶縁性を確保でき、長期耐久性に優れ、熱膨張や熱収縮に耐えられ、しかも柔軟性を兼ね備えた材料が好ましい。好適に用いられる材料としては、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート（PET）等が挙げられる。

【0027】〔裏面補強材〕裏面補強材は、太陽電池モジュールの機械的強度を増すために、必要に応じて使用される。裏面補強材に要求される品質は、耐候性、剛性、可とう性などが挙げられる。また形状としては、板状のものを、材質は例えばステンレス板、メッキ鋼板、ガルバリウム鋼板などを使用できるが、これら限定されない。

【0028】

【実施例】以下、実施例に基づき本発明を詳細に説明する。

【0029】（実施例1）まず、非結晶シリコン（a-Si）系太陽電池を作製した。この作製手順を図3を用いて説明する。

【0030】洗浄したステンレス基板301上に、スパッタ法で裏面金属電極層302として、Al層（膜厚5000Å）とZnO層（膜厚5000Å）を順次形成した。次いで、プラズマCVD法により、SiH₄とPH₃とH₂の混合ガスからn型a-Si層を、SiH₄とH₂の混合ガスからi型a-Si層を、SiH₄とBF₃とH₂の混合ガスからp型微結晶μc-Si層をそれぞれ形成した。

【0031】そしてこれにより、n層膜厚150Å/i層膜厚4000Å/p層膜厚100Å/n層膜厚100Å/i層膜厚800Å/p層膜厚100Åの層構成である、タンデム型a-Si系の光電変換半導体層303を形成した。次に、透明導電層304として、In₂O₃薄膜（膜厚700Å）を、O₂雰囲気下でInを抵抗加熱法で蒸着することによって形成した。更にこの上に、集電電極305を、銀ペーストをスクリーン印刷機によりパターン印刷し、乾燥を行うことにより形成した。

【0032】次に、上記作製済の太陽電池について、被覆材にてラミネート処理する工程を、図4を用いて説明する。図4は、本実施例の太陽電池モジュールの断面図を示したもので、この太陽電池モジュールは、裏面補強材401、充填材402、太陽電池403、幅広のガラス不織布404、幅狭のガラス不織布405、絶縁フィ

ルム406、最表面被覆材407から構成される。

【0033】まず裏面補強材401、充填材402、絶縁フィルム406、幅広のガラス不織布404、充填材402、幅狭のガラス不織布405、上記方法により作製した太陽電池403、幅狭のガラス不織布405、充填材402、幅広のガラス不織布404、並びに最表面被覆材407を順番に積層した。そしてこの積層物を、真空引きした状態で、150℃で充填材を溶融させることにより、ラミネート処理した。なお、具体的には、裏面補強材401は亜鉛塗布鋼板（大同鋼板社製、商品名：タイマカラーGL）を、充填材402はEVA（エチレン-酢酸ビニル共重合ポリマー耐候性グレード）を、ガラス不織布404、405はクレーンガラス（クレーンガラス社製、PVAバインダー）を、絶縁フィルム406はナイロン（デュボン製、商品名：ダーテック）を、最表面被覆材407はフッ素樹脂フィルム（エチレンテトラフルオロエチレン、旭硝子社製、商品名：アフレックス）を、それぞれ使用した。

【0034】（実施例2）本実施例2は、実施例1において、太陽電池の直上のガラス不織布を幅狭にし、それ以外のガラス不織布を幅広にしたものである。図5に、本実施例2の太陽電池モジュールを示した。本実施例2の太陽電池モジュールは、裏面補強材501、充填材502、太陽電池503、幅広のガラス不織布504、幅狭のガラス不織布505、絶縁フィルム506、最表面被覆材507から構成される。また本実施例2におけるラミネート処理の方法は、実施例1と同様に行なった。

【0035】（実施例3）本実施例3は、実施例1において、すべてのガラス不織布をポリプロピレン不織布にしたものである。図6に、本実施例3の太陽電池モジュールを示した。本実施例3の太陽電池モジュールは、裏面補強材601、充填材602、太陽電池603、幅広のポリプロピレン不織布604、幅狭のポリプロピレン不織布605、絶縁フィルム606、最表面被覆材607から構成される。また本実施例3におけるラミネート処理の方法は、実施例1と同様に行なった。

【0036】（比較例1）本比較例1は、実施例1において、すべてのガラス不織布に幅広を使用したものである。図7に、本比較例1の太陽電池モジュールを示した。本比較例1の太陽電池モジュールは、裏面補強材701、充填材702、太陽電池703、幅広のガラス不織布704、絶縁フィルム705、最表面被覆材706から構成される。また本比較例1において、各被覆材料の積層順、およびラミネート処理の方法は、実施例1と同様に行なった。

【0037】（比較例2）本比較例2は、比較例1において、すべてのガラス不織布をポリプロピレン不織布にしたものである。図8に、本比較例2の太陽電池モジュールを示した。本比較例2の太陽電池モジュールは、裏

面補強材 801、充填材 802、太陽電池 803、幅広のポリプロピレン不織布 804、絶縁フィルム 805、最表面被覆材は 806 から構成される。また本比較例 2 において、各被覆材料の積層順、およびラミネート処理の方法は、実施例 1 と同様にして行った。

【0038】(評価)そして、上記方法にて作製した実施例 1～3、並びに比較例 1、2 の各太陽電池モジュールについて、以下の項目について評価を行った。

(1) 初期変換効率

(2) 光照射+降雨サイクル後の変換効率

(3) 相対低下率

なお、(2)の光照射+降雨サイクル後の変換効率は、*

* サンシャインウェザーに太陽電池モジュールを投入し、光照射と降雨サイクルによって促進試験を行い、500 時間後の変換効率を測定することで行った。また (3)の相対低下率は、(2)の結果の(1)に対する相対低下率を算出することで行った。

【0039】(評価結果および考察)上記した実施例 1～3 と比較例 1、2 における太陽電池モジュールの評価結果を、表 1 にそれぞれ示した。表 1 から明らかなように、実施例 1～3 の太陽電池モジュールは、試験後における変換効率の低下が少ないことがわかる。

【0040】

【表 1】

	(1) 初期	(2) 試験後	(3) 相対低下率
実施例 1	8.3 %	7.8 %	6 %
実施例 2	8.1 %	7.0 %	13 %
実施例 3	8.2 %	7.7 %	6 %
比較例 1	8.2 %	4.5 %	45 %
比較例 2	8.3 %	4.8 %	42 %

【0041】実施例 1～3 の太陽電池モジュールの変換効率の低下が少ないのは、太陽電池に接している不織布が、太陽電池モジュールの端部にまで達していないので、外部からの水分の侵入の影響が少ないためであると思われる。また、実施例 2 の結果より、受光面の太陽電池と接する不織布が太陽電池モジュールの端部にまで達していないだけで大きな効果があることがわかる。逆に比較例 1、2 の太陽電池モジュールで変換効率の低下が大きいのは、外部からの水分が不織布を伝わって太陽電池に達し、これが大きな変換効率低下を引き起こしたことの原因であると考えられる。

【0042】なお、以上は不織布を用いた場合の例であるが、織布を用いた場合も同様の効果が得られることは明らかである。

【0043】

【発明の効果】本発明の太陽電池モジュールでは、受光面側の太陽電池に接している不織布または織布を太陽電池モジュールの端部にまで達しない構造としたので、端部からの水分が不織布または織布を伝わって太陽電池にまで侵入しにくくなる。このため、水分による性能劣化による変換効率の低下を抑制することができ、信頼性向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の太陽電池モジュールの概略構成を示した断面図である。

【図 2】本発明の太陽電池モジュールを構成する太陽電池の概略構成を示した説明図である。

【図 3】本発明の実施例 1 の太陽電池モジュールを構成

する太陽電池の概略構成を示した説明図である。

【図 4】本発明の実施例 1 の太陽電池モジュールの概略構成を示した断面図である。

【図 5】本発明の実施例 2 の太陽電池モジュールの概略構成を示した断面図である。

【図 6】本発明の実施例 3 の太陽電池モジュールの概略構成を示した断面図である。

【図 7】本発明の比較例 1 の太陽電池モジュールの概略構成を示した断面図である。

【図 8】本発明の比較例 2 の太陽電池モジュールの概略構成を示した説明図である。

【図 9】従来の太陽電池モジュールの概略構成を示した断面図である。

【符号の説明】

101、401、501、601、701、801、9

01 裏面補強材、

102、903 不織布または織布、

404、504、704 幅広ガラス不織布、

405、505 幅狭ガラス不織布、

604、804 幅広ポリプロピレン不織布、

605 幅狭ポリプロピレン不織布、

103、403、503、603、703、803、9

04 太陽電池、

104、402、503、602、702、802、9

02 充填材、

105、407、507、607、706、806、9

05 最表面被覆材、

106、406、506、606、705、805 絶

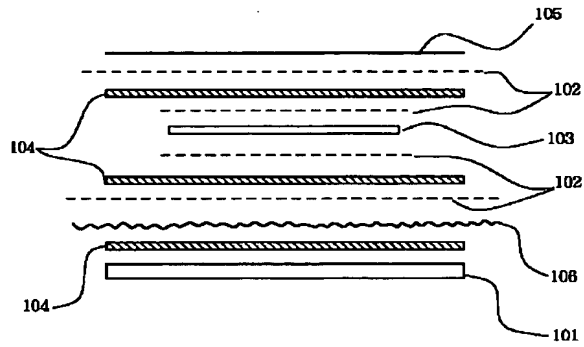
11

縁フィルム、

201、301 導電性基体、

202、302 金属電極層、

【図1】



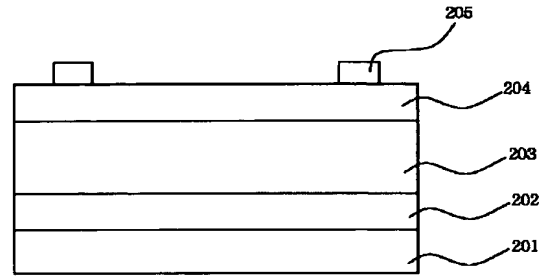
12

* 203、303 半導体光活性層、

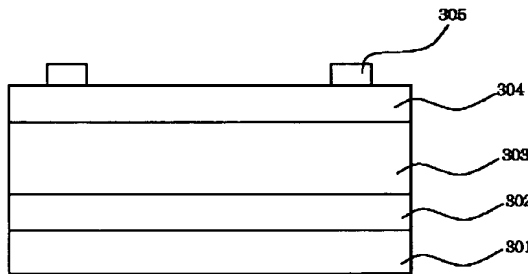
204、304 透明導電層、

* 205、305 集電電極。

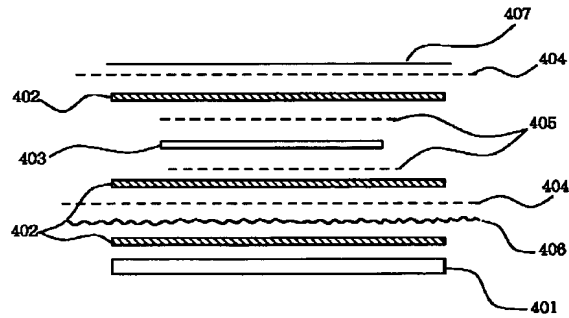
【図2】



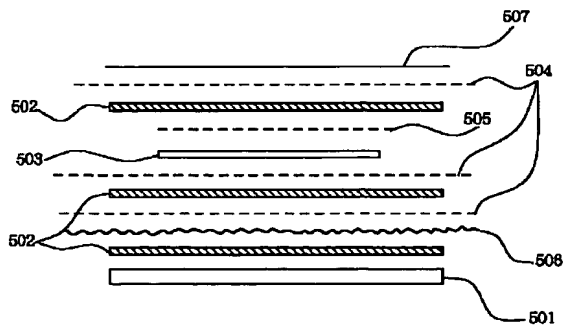
【図3】



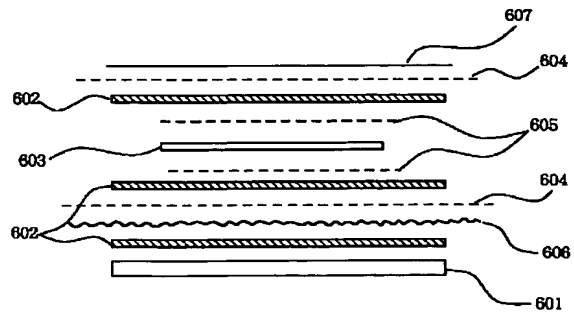
【図4】



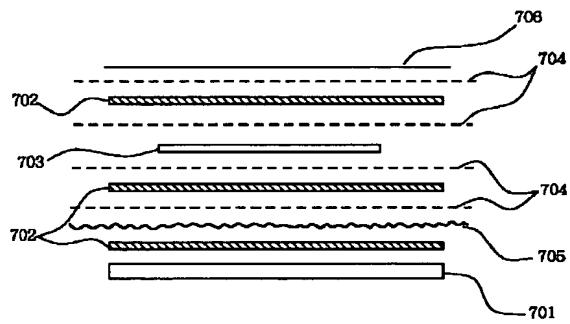
【図5】



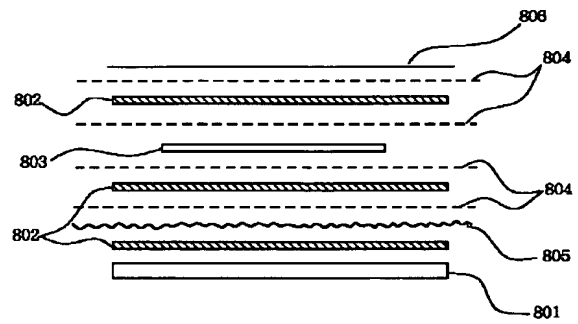
【図6】



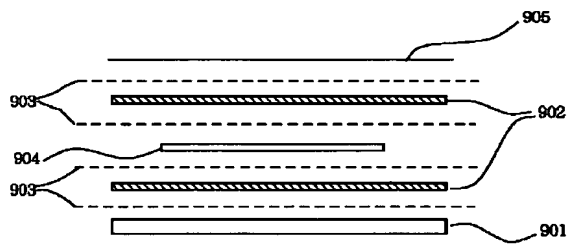
【図7】



【図8】



【図9】



[0035]

(Embodiment 3)

In the third embodiment, all glass fiber nonwovens of the first embodiment are replaced by polypropylene nonwovens. Fig. 6 shows the solar cell module according to the third embodiment, which comprises a rear surface reinforcing member 601, filing members 602, a solar cell 603, polypropylene nonwovens of wide width 604, polypropylene nonwovens of narrow width 605, an insulative film 606 and an outermost surface covering member 607. The laminating process in the third embodiment is performed by the same way as the first embodiment.